

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS  
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XI



## ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2019

XI Всероссийская научно-практическая конференция для молодых  
учёных по проблемам водных экосистем,

посвященная памяти д.б.н., проф. С. Б. Гулина

*Материалы конференции*

Севастополь, 23–27 сентября 2019 г.

Севастополь  
ФИЦ ИнБЮМ

2019

**ХЛОРООРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ В ВОДЕ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО  
МОРЕЙ В ВЕСЕННИЙ СЕЗОН 2019 Г. (ПО ДАННЫМ 106 РЕЙСА НИС  
"ПРОФЕССОР ВОДЯНИЦКИЙ")**

Лобко В.В., Малахова Л.В.

Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН,  
г. Севастополь

*Ключевые слова: ДДТ, полихлорбифенилы, вода, Черное море, Азовское море*

К наиболее опасным загрязнителям морской среды относятся такие хлорорганические соединения (ХОС), как полихлорбифенилы (ПХБ) и хлорорганические пестициды (ХОП). ХОС являются высокоустойчивыми и персистентными веществами в условиях окружающей среды, они способны накапливаться по трофической цепи, приводя к серьезным нарушениям в развитии индивидуальных организмов и гибели целых популяций. Несмотря на запрещение в большинстве стран производства и сокращение использования ХОС начиная с 1970-х годов, они по-прежнему загрязняют акваторию Чёрного моря.

Известно, что в последние десятилетия ушедшего столетия уровень загрязненности Черного моря был настолько значительный, что во всех без исключения компонентах его экосистемы обнаруживались высокие концентрации ХОС, достигающие в воде прибрежных районов сотен наногаммов в литре [1]. В 21 веке содержание ХОС в воде Черного моря снизилось и в 2010-2016 гг. в прибрежных районах Крыма концентрация ΣПХБ<sub>6</sub> в воде изменялась от 0.05 до 5.04 нг/л, ΣДДТ - от 0.05 до 4.68 нг/л [2]. Такое снижение загрязненности воды Черного моря свидетельствует об уменьшении поступления ХОС в его акваторию в этот период. Распределение ХОС в прибрежных водах моря имело мозаичный характер и в так называемых критических зонах, к которым относятся устьевые зоны рек, районы выпусков сточных вод, концентрация ХОС может достигать десятков нг/л и в настоящее время.

Целью работы являлось определение содержания и распределения ХОС в воде Черного и Азовского морей в весенний сезон 2019 г.

Пробы морской воды были отобраны в 106 рейсе НИС «Профессор Водяницкий» в апреле и мае 2019 г. на станциях вдоль береговой линии от западного побережья Крымского полуострова до Кавказского побережья в районе г. Сочи и в прибрежном районе Керченского полуострова в Азовском море. Всего было отобрано и проанализировано 15 проб воды с поверхностного горизонта и две пробы - с придонного.

Определение содержания ХОС в пробах воды проводили в соответствии с методикой [3] на газовом хроматографе Хроматэк Кристалл 5000.2 с ЭЗД в ЦКП «Спектрометрия и Хроматография» ФГБУН ИМБИ. Определяли содержание п,п'-ДДТ и его метаболитов п,п'-ДДЭ и п,п'-ДДД (далее - ΣДДТ), а также шести индикаторных конгенов ПХБ: 28, 52, 101, 138, 153, 180 (далее - ΣПХБ<sub>6</sub>), рекомендованных Международным советом по изучению моря для мониторинга загрязненности морских экосистем.

Результаты показали, что во всех районах были обнаружены исследуемые поллютанты. Концентрация ΣДДТ в Черном море изменялась от 0.01 до 0.69, ΣПХБ<sub>6</sub> - от 0.74 до 16.68 нг/л. Максимальное количество ΣДДТ зафиксировано в 25 км от берега Каламитского залива, а минимальное в 50 км от берега г. Геленджика. Максимальная концентрация ΣПХБ<sub>6</sub> обнаружена в 30 км от берега Балаклавы, а минимальная - в 60 км от берега Феодосийского залива.

Средняя концентрация ΣПХБ<sub>6</sub> в прибрежных районах Крыма составила 6.37, в прибрежных районах Краснодарского края - 4.48 нг/л. Среднее содержание ΣДДТ в Крымском регионе составило 0.36, а для Краснодарского региона - 0.24 нг/л. Как

видно, концентрация ХОС в прибрежных районах Крыма превышала в исследуемый период таковые у побережья Краснодарского края.

Содержание  $\Sigma$ ДДТ в Азовском море изменялось от 0.15 до 1.02 нг/л, в среднем превышая таковую в Черном море в 1.5 раза,  $\Sigma$ ПХБ<sub>6</sub> - от 5.85 до 34.93 нг/л, что в среднем превышало концентрацию в Черном море в 2 раза.

В Черном море преобладали низко хлорированные конгенеры ПХБ 28 и 52, доля которых в сумме ПХБ составила 61%, в отличие от Азовского моря, где 66% от суммы ПХБ приходилось на гекса- и гептахлорированные углеводороды. Вероятно, это свидетельствует о различных источниках загрязнения полихлорбифенилами исследуемых акваторий.

Придонная вода была отобрана в предкерченских районах обоих морей. Выявлено, что в Черном море концентрация ХОС в поверхностном и придонном слоях практически не отличалась. А в Азовском море в поверхностном слое концентрация как  $\Sigma$ ДДТ, так и  $\Sigma$ ПХБ<sub>6</sub> была выше в 4 раза, чем в придонном.

Сравнение полученных данных в прибрежных районах Крыма с многолетними наблюдениями сотрудников ОРХБ ФГБУН ИМБИ за уровнем загрязнения ХОС показали, что средняя концентрация  $\Sigma$ ПХБ<sub>6</sub> в поверхностном слое оказалась в 1.5 раза выше среднего значения за период с 2010 по 2018 гг., но ниже в полтора раза, чем в весенний сезон 2017 г. [2, неопубликованные данные 2018 г.].

Среднее содержание  $\Sigma$ ДДТ было почти в 3 раза ниже среднего за многолетний период с 2010 по 2018 гг. Такое наблюдение подтверждает тенденцию снижения содержания  $\Sigma$ ДДТ в воде прибрежных районов Крыма, выявленную нами в последнее десятилетие. Подобного понижения концентрации для  $\Sigma$ ПХБ<sub>6</sub> не наблюдается, что свидетельствует о поступлении в исследуемый район данных токсикантов в прежних объемах.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН ИМБИ по теме «Молисмологические и биогеохимические основы гомеостаза морских экосистем» (АААА-А18-118020890090-2).

### Список литературы

1. Поликарпов Г. Г., Жерко Н. В. Экологические аспекты изучения загрязнения Черного моря хлорорганическими ксенобиотиками // Экология моря. 1996. Вып. 45. С. 92–100.
2. Малахова Л. В., Малахова Т. В. Загрязненность стойкими хлорорганическими соединениями воды и донных отложений Черного моря (по данным экспедиционных исследований на НИС «Профессор Водяницкий») // Загрязнение морской среды: экологический мониторинг, биоиндикация, нормирование : сб. ст. Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 125-летию проф. В. А. Водяницкого, г. Севастополь, 28 мая - 01 июня 2018. Севастополь : ООО «Колорит», 2018. С. 142–148.
3. РД52.10.243-92. Руководство по химическому анализу морских вод. Ленинград : Гидрометеиздат, 1993. 264 с.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АГРЕГАЦИИ ПЛАТИНОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

Мегер Я.В., Лантушенко А.О., Ельцов О.С.

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь

*Ключевые слова:* платиносодержащие соединения

Люминесцентные Pt(II) комплексы представляют собой новый класс функциональных материалов, активно изучаемых многими исследовательскими